

(19)  Canadian Intellectual Property Office
An Agency of Industry Canada

Office de la Propriété Intellectuelle du Canada
Un organisme d'Industrie Canada

(11) CA 2 235 890 (13) A1
(43) 24.10.1999

(12)

(21) 2 235 890

(51) Int. Cl. 6: E02D 035/00

(22) 24.04.1998

(71) Les Pieux de Stabilisation du Québec Inc.,
Place Hector-Laferté
9110, CHARLESBOURG, Q1 (CA).

(72) DOYON, Jean (CA).

(74) Swabey Ogilvy Renault

(54) PROCÉDÉ ET EQUIPEMENT DE LEVAGE DE PIEUX DE STABILISATION POUR FONDATIONS D'EDIFICES
(54) PROCEDURE AND EQUIPMENT FOR LIFTING STABILIZING PILES IN THE RAISING OF BUILDING FOUNDATIONS

(57)

Le dispositif d'enfoncement de pieux et de soulèvement de fondation de la présente invention comprend un attachement que l'on fixe à la fondation, un dispositif d'enfoncement de pieux permettant l'enfoncement d'un pieu par glissement au travers de l'attachement jusqu'à ce que le pieu trouve dans le sol un support suffisant pour permettre par la suite le soulèvement de la fondation, et un dispositif de levage qui remplace le dispositif d'enfoncement une fois que le pieu a trouvé du solide et qui permet un déplacement relatif entre le pieu et l'attachement, provoquant ainsi (i.e. à cause du fait que le pieu ne peut plus descendre dans le sol) le soulèvement de la fondation le long du pieu jusqu'à ce que la fondation atteigne un niveau désiré. Par la suite, l'attachement reliée à la fondation est rendu solidaire du pieu, par exemple par soudure, ce qui maintient la fondation dans la position désirée, la fondation étant supportée par le pieu lui-même supporté par le solide.

BEST AVAILABLE COPY

(21)(A1) **2,235,890**

(22) 1998/04/24

(43) 1999/10/24

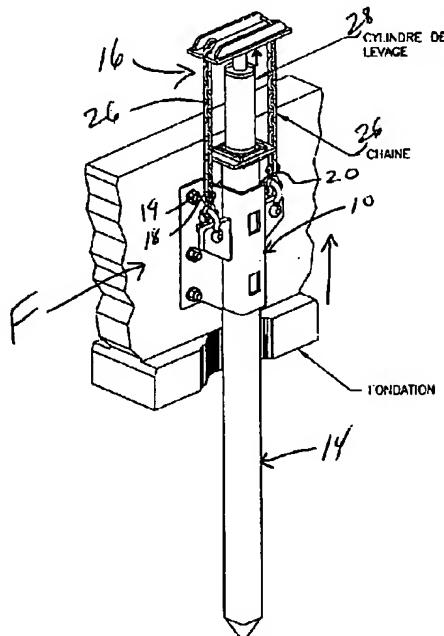
(72) DOYON, Jean, CA

(71) LES PIEUX DE STABILISATION DU QUÉBEC INC., CA

(51) Int.Cl. ⁶ E02D 35/00

(54) **PROCEDE ET EQUIPEMENT DE LEVAGE DE PIEUX DE
STABILISATION POUR FONDATIONS D'EDIFICES**

(54) **PROCEDURE AND EQUIPMENT FOR LIFTING STABILIZING
PILES IN THE RAISING OF BUILDING FOUNDATIONS**



(57) Le dispositif d'enfoncement de pieux et de soulèvement de fondation de la présente invention comprend un attachement que l'on fixe à la fondation, un dispositif d'enfoncement de pieux permettant l'enfoncement d'un pieu par glissement au travers de l'attachement jusqu'à ce que le pieu trouve dans le sol un support suffisant pour permettre par la suite le soulèvement de la fondation, et un dispositif de levage qui remplace le dispositif d'enfoncement une fois que le pieu a trouvé du solide et qui permet un déplacement relatif entre le pieu et l'attachement, provoquant ainsi (i.e. à cause du fait que le pieu ne peut plus descendre dans le sol) le soulèvement de la fondation le long du pieu jusqu'à ce que la fondation atteigne un niveau désiré. Par la suite, l'attachement relié à la fondation est rendu solidaire du pieu, par exemple par soudure, ce qui maintient la fondation dans la position désirée, la fondation étant supportée par le pieu lui-même supporté par le solide.



Industrie Canada Industry Canada

ABRÉGÉ

Le dispositif d'enfoncement de pieux et de soulèvement de fondation de la présente invention comprend un attachement que l'on fixe à la fondation, un dispositif d'enfoncement de pieux permettant l'enfoncement d'un pieu par glissement au travers de l'attachement jusqu'à ce que le pieu trouve dans le sol un support suffisant pour permettre par la suite le soulèvement de la fondation, et un dispositif de levage qui remplace le dispositif d'enfoncement une fois que le pieu a trouvé du solide et qui permet un déplacement relatif entre le pieu et l'attachement, provoquant ainsi (i.e. à cause du fait que le pieu ne peut plus descendre dans le sol) le soulèvement de la fondation le long du pieu jusqu'à ce que la fondation atteigne un niveau désiré. Par la suite, l'attachement reliée à la fondation est rendu solidaire du pieu, par exemple par soudure, ce qui maintient la fondation dans la position désirée, la fondation étant supportée par le pieu lui-même supporté par le solide.

PROCÉDÉ ET ÉQUIPEMENT DE LEVAGE DE PIEUX DE
STABILISATION POUR FONDATIONS D'ÉDIFICES

CONTEXTE DE L'INVENTION

5 1. Domaine technique de l'invention

La présente invention traite de la stabilisation d'édifices et, plus particulièrement, d'un dispositif d'enfoncement de pieux et de levage de fondations d'édifices et à un procédé qui s'y rattache.

10 2. Description de la technique antérieure

La majorité des immeubles sont construits sur des fondations reposant sur un sol qui devient parfois instable. Ces fondations tendent à s'enfoncer et, la plupart du temps, de façon inégale. Les planchers de ces immeubles deviennent alors inclinés et les fondations risquent de fissurer laissant l'eau s'infiltrer. La fondation ainsi endommagée provoque des mouvements dans la charpente et une fissuration des murs de gypse.

Il est déjà connu de remédier à ce problème en enfonçant des pieux verticalement dans le sol de façon adjacente aux fondations d'immeubles et, une fois que les pieux reposent sur un sol ferme, de soulever les fondations jusqu'à ce qu'elles soient à niveau et, par la suite, les pieux sont solidement fixés aux fondations, conservant ainsi les fondations et l'immeuble en position élevée (par rapport à la position d'enfoncement préalable) et à niveau.

30 EXPOSÉ DE L'INVENTION

La présente invention a donc pour but de mettre au point un nouveau dispositif permettant l'enfoncement de pieux et d'attachement des pieux aux fondations d'immeubles une fois ces derniers à niveau.

La présente invention a également pour but de mettre au point un nouveau procédé de levage de fondations.

Suivant la présente invention, on propose
5 un dispositif de stabilisation de fondations, comprenant des moyens d'attachement conçus pour être fixés à la fondation, un dispositif d'enfoncement de pieux conçu pour enfonce un pieu dans le sol, un dispositif de levage de fondation différent dudit
10 dispositif d'enfoncement, et des moyens d'immobilisation pour fixer le pieu par rapport à la fondation une fois cette dernière élevée à une position désirée, dans lequel le dispositif d'enfoncement est utilisé pour enfonce le pieu
15 jusqu'à ce qu'il ait un support suffisant pour permettre le soulèvement subséquent de la fondation, ledit dispositif de levage étant conçu pour remplacer ledit dispositif d'enfoncement une fois le pieu enfonce suffisamment et pour déplacer les moyens
20 d'attachement vers le haut par rapport au pieu, soulevant ainsi la fondation jusqu'à ladite position désirée, lesdits moyens d'immobilisation étant conçus pour fixer le pieu auxdits moyens d'attachement lorsque la fondation est dans ladite position désirée
25 de façon à maintenir la fondation dans cette position.

Également suivant la présente invention, on propose un kit de stabilisation de fondations, comprenant des moyens d'attachement conçus pour être
30 fixés à la fondation, un dispositif d'enfoncement de pieux conçu pour enfonce un pieu dans le sol, un dispositif de levage de fondation différent dudit dispositif d'enfoncement, et des moyens d'immobilisation pour fixer le pieu par rapport à la fondation une fois cette dernière élevée à une position désirée, dans lequel le dispositif
35 d'enfoncement est utilisé pour enfonce le pieu

jusqu'à ce qu'il ait un support suffisant pour permettre le soulèvement subséquent de la fondation, ledit dispositif de levage étant conçu pour remplacer ledit dispositif d'enfoncement une fois le pieu 5 enfoncé suffisamment et pour déplacer les moyens d'attachement vers le haut par rapport au pieu, soulevant ainsi la fondation jusqu'à ladite position désirée, lesdits moyens d'immobilisation étant conçus pour fixer le pieu auxdits moyens d'attachement 10 lorsque la fondation est dans ladite position désirée de façon à maintenir la fondation dans cette position.

De plus, suivant la présente invention, on propose une méthode de stabilisation de fondations, 15 comprenant les étapes suivantes: fixer des moyens d'attachement à la fondation, enfoncer un pieu dans le sol à l'aide d'un dispositif d'enfoncement jusqu'à ce que le pieu trouve un support suffisant, lever la fondation en déplaçant vers le haut les moyens 20 d'attachement le long du pieu jusqu'à ce que la fondation soit dans une position désirée, et fixer le pieu par rapport à la fondation de façon à maintenir cette dernière dans ladite position désirée.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES DESSINS

25 Une réalisation préférée de la présente invention sera maintenant décrite en référence aux dessins annexés dans lesquels:

la figure 1 est une perspective schématique d'un dispositif d'enfoncement de pieux et de levage 30 de fondations suivant la présente invention, montrant une première étape d'enfoncement d'un pieu suivant une méthode également de la présente invention;

la figure 2 est une perspective schématique du dispositif d'enfoncement de pieux et de levage de 35 fondations de la présente invention, montrant une deuxième étape de soulèvement de la fondation;

la figure 3 est une perspective schématique d'une troisième étape d'immobilisation de la fondation au pieu une fois la fondation élevée au niveau désiré;

5 la figure 4 est une perspective d'une partie du dispositif d'enfoncement de pieux de la présente invention;

10 la figure 5 est une vue en élévation du dispositif d'enfoncement de pieux de la présente invention;

la figure 6 est un profil gauche du dispositif de la figure 5;

la figure 7 est une vue en plan du dispositif de la figure 5;

15 la figure 8 est une vue en section prise suivant la ligne 8-8 de la figure 7 et montrant le dispositif de serrage du dispositif d'enfoncement en position dégagée par rapport au pieu;

20 la figure 9 est une vue en section similaire à la figure 8 mais montrant le dispositif de levage en position de serrage par rapport au pieu; et

25 la figure 10 est une vue en section similaire à la figure 8 mais montrant plus clairement la position de dégagement du dispositif de levage par rapport au pieu.

MANIÈRES DE RÉALISER L'INVENTION

30 Dans la présente invention, on utilise généralement des tubes ou pieux que l'on enfonce dans le sol jusqu'à ce qu'ils atteignent le roc ou jusqu'à ce que le frottement entre les tubes et le sol soit suffisant pour supporter le poids de la fondation à stabiliser. Ensuite, la fondation est soulevée pour atteindre le niveau désirée et elle est ensuite fixée à ces pieux qui la supporte.

35 Pour réaliser ces travaux, on utilise quatre composantes principales: un attachement à la

fondation, un enfonceur de pieux, des cylindres de traction et un cylindre de levage pour le soulèvement de la fondation. L'attachement est une structure métallique entourant le pieu lui-même métallique.

5 L'enfonceur est une paire de mâchoires qui se referment par auto-serrage autour du tube pour l'agripper lors de l'opération d'enfoncement.

Le dispositif d'enfoncement de pieux et de levage et de soutènement de fondations de la présente 10 invention prend la forme d'un kit incluant un attachement 10, un dispositif d'enfoncement de pieux 12, plusieurs pieux tel que le pieu 14, et un dispositif de levage 16 de fondation F.

15 Avec référence à la figure 1, dans la première étape du procédé, on fixe l'attachement 10 à la fondation F à l'aide de boulons 18 et écrous 19 qui traversent la fondation F. On glisse alors le pieu tubulaire 14 à travers le dispositif d'enfoncement 12 (soit entre ses mâchoires qui seront 20 décrites en détail plus bas) et également à travers une ouverture 20 ménagée entre l'attachement 10 et la fondation F. On relie le dispositif d'enfoncement 12 à l'attachement 10 à l'aide de deux cylindres hydrauliques 22 qui sont attachés au dispositif d'enfoncement 12 à leurs extrémités supérieures et à 25 l'attachement 10 à leurs extrémités inférieures.

Le dispositif d'enfoncement 12 fonctionne 30 de la façon suivante. Lorsque les cylindres de traction 22 se rétractent, le dispositif d'enfoncement 12 descend le long du pieu 14 et une mâchoire mobile du dispositif d'enfoncement 12 35 s'accroche par friction à la surface extérieure du pieu 14. L'angle formé par la surface de contact de la mâchoire mobile avec le bâti et l'axe du pieu 14 provoque un serrage entre les deux mâchoires du dispositif d'enfoncement 12. Dès lors, le pieu 14 commence à s'enfoncer dans le sol. Quand les

cylindres de traction 22 se sont complètement rétractés, on renverse leur mouvement, c'est-à-dire les cylindres de traction 22 se déploient, relevant ainsi le dispositif d'enfoncement 12 le long du pieu 14 et puisque le pieu 14 ne supporte pas encore la fondation F (celle-ci n'ayant pas encore été levée puisque nous sommes au stade d'enfoncement du pieu 14) les mâchoires du dispositif d'enfoncement 12 peuvent relâcher le pieu 14 pour remonter le dispositif d'enfoncement 12 (par allongement des cylindres de traction 22) le long du pieu 14. Le cycle peut donc recommencer jusqu'à ce que le pieu 14 atteigne le solide, c'est-à-dire du roc ou une substance assez solide pour supporter la fondation F 15 lorsqu'elle sera soulevée dans une étape subséquente. Une fois que le solide a été atteint par le pieu 14, on coupe le pieu 14 au-dessus de l'attachement 10 tout en conservant un surplus de pieu au-dessus de la partie supérieure de l'attachement 10 pour permettre 20 de soulever la fondation F dans l'étape qui suit afin que, à la fin du procédé, l'extrémité supérieure du pieu 14 se prolonge préférablement le long de la pleine hauteur de l'attachement 10. Dans ce cas, le surplus que l'on conserve lors de la coupe du pieu 14 25 après son enfouissement doit au moins être égal à la hauteur qu'il faudra par la suite soulever la fondation F pour la mettre à niveau. On note que le dispositif d'enfoncement 12 inclut une poignée de relâchement 24 qui permet d'assurer que les mâchoires du dispositif d'enfoncement 12 demeurent écartées 30 lorsqu'on retirera le dispositif d'enfoncement 12 de la section du pieu 14 que l'on vient d'enlever.

Se référant maintenant à la figure 2, où le dispositif d'enfoncement 12 et la partie coupée du pieu 14 ont été enlevés, on appose le dispositif de levage 16 sur le dessus du pieu 14. Le dispositif de levage 16 est relié à l'attachement 10 par des

chaines 26 qui, sous l'extension du piston d'un cylindre de levage 28, transfèrent un effort à l'attachement 10 et, puisque le pieu 14 ne peut pas s'enfoncer davantage dans le sol, cette extension du cylindre de levage 28 provoque par l'intermédiaire des chaines 26 le soulèvement de la fondation. Évidemment, la course du cylindre de levage 28 doit permettre en une seule extension de ce dernier le relèvement total désiré de la fondation F; en d'autres termes, le cylindre de levage 28 ne peut être rétracté puis étendu de nouveau pour obtenir un relèvement additionnel de la fondation F à moins qu'un support temporaire pour la fondation F soit installé.

Une fois la fondation F au niveau désiré, soit par une extension appropriée du cylindre de levage 28 dans l'étape de la figure 2, le pieu 14 est immobilisé à la fondation F en le soudant à l'attachement 10, par exemple aux endroits de soudure 30 illustrés dans la figure 3. Une fois le pieu 14 complètement fixé à l'attachement 10, le dispositif de levage 16 peut être enlevé, et le pieu 14 peut alors être coupé juste au-dessus de l'attachement, soit dans la position finale du pieu 14 illustrée dans la figure 3. Enfin, du béton sera introduit dans le pieu 14 pour prolonger la vie de l'installation.

Les figures 4 à 10 montrent différents détails et positions du dispositif d'enfoncement 12 du pieu 14. Dans la figure 4, on montre le dispositif d'enfoncement 12 sans ses cylindres de traction 22. À ce niveau, le dispositif d'enfoncement 12 comprend un dispositif de serrage 32 incluant deux plaques externes parallèles 34 et 36 reliées par deux plaques internes 38 et 40. La plaque interne 38 ménage des dents 42 et constitue ainsi la mâchoire fixe du dispositif d'enfoncement 12. Quant à la plaque interne 40, elle est montée à angle (voir par exemple

la figure 8) entre les plaques externes 34 et 36. Près de la mâchoire mobile 46, les plaques extérieures 34 et 36 incluent chacune sur leur surface intérieure un coussinet 48, et les coussinets 5 48 reçoivent un arbre 50 qui lui, à l'extérieur de la plaque extérieure 34, est connecté à la poignée 24 qui peut se déplacer à pivot entre deux butées 54 faisant saillie sur l'extérieur de la plaque extérieure 34. L'arbre 50 est muni d'une came 56 de 10 blocage.

La plaque intérieure 40 ménage une ouverture 57. La mâchoire mobile 46 inclut une membrure en forme de U 58 qui se prolonge au travers l'ouverture 57 de la plaque intérieure 40. L'arbre 50 traverse la membrure en U 58. La mâchoire mobile 46 est montée à la plaque intérieure 40 par la voie de tiges 60 qui traversent des trous oblongs 62 ménagés dans la plaque intérieure 40 et qui sont interconnectés par des barres transversales 44. Cette 20 configuration permet à la mâchoire mobile 46 de se déplacer à glissement le long de la plaque intérieure 40 grâce à ses tiges 60 qui peuvent se déplacer suivant une longueur prescrite le long des trous oblongs 62. À cause de l'angle de la plaque 25 intérieure 40 et de la forme triangulaire (en section, e.g. voir la figure 8) de la mâchoire mobile 46, le mouvement de cette dernière par rapport à la plaque intérieure 40 cause le rapprochement ou l'écartement de la mâchoire mobile 46 et de ses dents 30 64 par rapport au pieu tubulaire 14.

Lorsque la poignée ou le levier 24 est en position basse, l'arbre 50 est positionné de sorte que sa came 56 est dans sa position montrée à la figure 9, soit dans une position où la came 56 35 n'interfère pas avec la membrure en U 58 de la mâchoire mobile 46 et permet donc à cette dernière de se déplacer suivant un certain jeu par rapport à la

plaqué intérieur 40, c'est-à-dire jusqu'à ce que l'arbre 50 contacte la partie supérieure ou la partie inférieure de la membrure en U 58. L'arbre 50 et la membrure en U 58 sont dimensionnés pour permettre à 5 la mâchoire mobile 46 de se déplacer le long de la plaque intérieure 40 entre une position où les dents 64 de la mâchoire mobile 46 peuvent agripper de façon solide les parois du pieu 14 et une position où les dents 64 sont espacées du pieu 14 pour permettre au 10 dispositif d'enfoncement 12 d'être retiré du pieu 14.

Cette position de dégagement du pieu par rapport aux mâchoires 38 et 46 peut être assurée en pivotant vers le haut l'arbre 50 de façon à déplacer la came 56 vers le bas, tel qu'illustré aux figures 8 15 et 10 et tel que cela apparaît plus clairement dans la figure 10; il existe dans cette position un espace suffisant entre le pieu 14 et les mâchoires 38 et 46 pour en permettre le dégagement.

On note que les plaques extérieures 34 et 20 36 ménagent des ouvertures 66 pour permettre l'attachement des cylindres de rétraction 22 au dispositif de serrage 32 du dispositif d'enfoncement 12.

Il est facilement compréhensible que, 25 lorsque les cylindres de traction 22 sont déplacés vers une position rétractée, la mâchoire mobile ou flottante 46 (évidemment lorsque le levier 24 est en position rabaisée) s'engage par friction au pieu 14 et se déplace graduellement vers le haut par rapport 30 à la plaque intérieure 40 de façon à devenir coincée entre la plaque intérieure 40 et le pieu 14, et sous l'action des dents 42 et 64 des mâchoires fixe et mobile 38 et 46, respectivement, le pieu 14 est emprisonné dans le dispositif de serrage 32 du 35 dispositif d'enfoncement 12 et lorsque ce dernier est davantage forcé vers le bas par les cylindres de rétraction 22, il entraîne avec lui le pieu 14

causant ainsi l'enfoncement de ce dernier dans le sol, suivant l'étape illustrée dans la figure 1.

Lorsque les cylindres de traction 22 sont étirés vers le haut, le dispositif de serrage 32 tend 5 à se déplacer vers le haut et, grâce au fait que la mâchoire mobile 46 est flottante à l'intérieur de l'ouverture 57 ménagée dans la plaque intérieure 40, la mâchoire mobile 46 se déplace vers le bas par rapport à la plaque intérieure 40, se dégageant ainsi 10 du pieu 14 et permettant au boîtier 32 d'être élevé par les cylindres de traction 22 sans entraîner le pieu 14 vers le haut. Tel que mentionné précédemment, le cycle de rétraction et d'étirement des cylindres 22 peut ainsi être répété jusqu'à l'enfoncement 15 complet du pieu 14 dans le sol. Encore une fois, cette étape sera suivie par l'utilisation du dispositif de levage 16 pour éléver la fondation F à un niveau désiré avant que le pieu 14 ne soit fixé, par exemple par soudure, à l'attachement 10 et donc à 20 la fondation F (figure 3). Évidemment, l'attachement 10 pour être fixé au pieu 14 par des moyens autres que la soudure, soit par exemple par un arrangement de boulons et écrous traversant horizontalement l'attachement 10 et le pieu 14 de façon parallèle à 25 la fondation adjacente, ou par des vis ou des tiges solides se prolongeant au travers de l'attachement 10 et du pieu 14.

Les réalisations de l'invention, au sujet desquelles un droit exclusif de propriété ou de privilège est revendiqué, sont définies comme il suit:

5

1. Un dispositif de stabilisation de fondations, comprenant des moyens d'attachement conçus pour être fixés à la fondation, un dispositif d'enfoncement de pieux conçu pour enfoncer un pieu dans le sol, un dispositif de levage de fondation différent dudit dispositif d'enfoncement, et des moyens d'immobilisation pour fixer le pieu par rapport à la fondation une fois cette dernière élevée à une position désirée, dans lequel le dispositif d'enfoncement est utilisé pour enfoncer le pieu jusqu'à ce qu'il ait un support suffisant pour permettre le soulèvement subséquent de la fondation, ledit dispositif de levage étant conçu pour remplacer ledit dispositif d'enfoncement une fois le pieu enfoncé suffisamment et pour déplacer les moyens d'attachement vers le haut par rapport au pieu, soulevant ainsi la fondation jusqu'à ladite position désirée, lesdits moyens d'immobilisation étant conçus pour fixer le pieu auxdits moyens d'attachement lorsque la fondation est dans ladite position désirée de façon à maintenir la fondation dans cette position.
2. Un kit de stabilisation de fondations, comprenant des moyens d'attachement conçus pour être fixés à la fondation, un dispositif d'enfoncement de pieux conçu pour enfoncer un pieu dans le sol, un dispositif de levage de fondation différent dudit dispositif d'enfoncement, et des moyens d'immobilisation pour fixer le pieu par rapport à la fondation une fois cette dernière élevée à une

position désirée, dans lequel le dispositif d'enfoncement est utilisé pour enfoncer le pieu jusqu'à ce qu'il ait un support suffisant pour permettre le soulèvement subséquent de la fondation,

5 ledit dispositif de levage étant conçu pour remplacer ledit dispositif d'enfoncement une fois le pieu enfoncé suffisamment et pour déplacer les moyens d'attachement vers le haut par rapport au pieu, soulevant ainsi la fondation jusqu'à ladite position désirée, lesdits moyens d'immobilisation étant conçus pour fixer le pieu auxdits moyens d'attachement lorsque la fondation est dans ladite position désirée de façon à maintenir la fondation dans cette position.

15

3. Une méthode de stabilisation de fondations, comprenant les étapes suivantes: fixer des moyens d'attachement à la fondation, enfoncer un pieu dans le sol à l'aide d'un dispositif d'enfoncement jusqu'à ce que le pieu trouve un support suffisant, lever la fondation en déplaçant vers le haut les moyens d'attachement le long du pieu jusqu'à ce que la fondation soit dans une position désirée, et fixer le pieu par rapport à la fondation de façon à maintenir cette dernière dans ladite position désirée.

20

4. Le dispositif de la revendication 1, dans lequel ledit dispositif de levage comprend un cylindre reposant sur une extrémité supérieure du pieu et ayant un piston capable de s'étirer vers le haut, ledit piston étant attaché auxdits moyens d'attachement de façon à ce qu'il tire sur ces derniers et soulève ainsi la fondation.

30

35 5. Le kit de la revendication 2, dans lequel ledit dispositif de levage comprend un cylindre reposant sur une extrémité supérieure du pieu et ayant un

piston capable de s'étirer vers le haut, ledit piston étant attaché auxdits moyens d'attachement de façon à ce qu'il tire sur ces derniers et soulève ainsi la fondation.

5

6. La méthode de la revendication 3, dans laquelle la fondation est levée à l'aide d'un cylindre reposant sur une extrémité supérieure du pieu et ayant un piston capable de s'étirer vers le haut, 10 ledit piston étant attaché auxdits moyens d'attachement de façon à ce qu'il tire sur ces derniers et soulève ainsi la fondation.

7. Le dispositif de la revendication 4, dans lequel 15 ledit piston est relié aux moyens d'attachement par des chaînes.

8. Le kit de la revendication 5, dans lequel ledit piston est relié aux moyens d'attachement par des 20 chaînes.

9. La méthode de la revendication 6, dans laquelle ledit piston est relié aux moyens d'attachement par des chaînes.

25

10. Le dispositif de la revendication 1, dans lequel ledit dispositif d'enfoncement comprend des moyens d'agrippement du pieu qui incluent au moins une mâchoire mobile guidée à angle par glissement par 30 translation de façon à pouvoir prendre des positions de serrement et de dégagement par rapport au pieu, et des moyens de déplacement pour déplacer lesdits moyens d'agrippement par rapport auxdits moyens d'attachement.

35

11. Le kit de la revendication 2, dans lequel ledit dispositif d'enfoncement comprend des moyens

d'agrippement du pieu qui incluent au moins une mâchoire mobile guidée à angle par glissement par translation de façon à pouvoir prendre des positions de serrement et de dégagement par rapport au pieu, et
5 des moyens de déplacement pour déplacer lesdits moyens d'agrippement par rapport auxdits moyens d'attachement.

12. La méthode de la revendication 3, dans laquelle
10 ledit dispositif d'enfoncement comprend des moyens d'agrippement du pieu qui incluent au moins une mâchoire mobile guidée à angle par glissement par translation de façon à pouvoir prendre des positions de serrement et de dégagement par rapport au pieu, et
15 des moyens de déplacement pour déplacer lesdits moyens d'agrippement par rapport auxdits moyens d'attachement.

13. Le dispositif de la revendication 1, dans lequel
20 lesdits moyens d'immobilisation comprennent des soudures reliant le pieu auxdits moyens d'attachement.

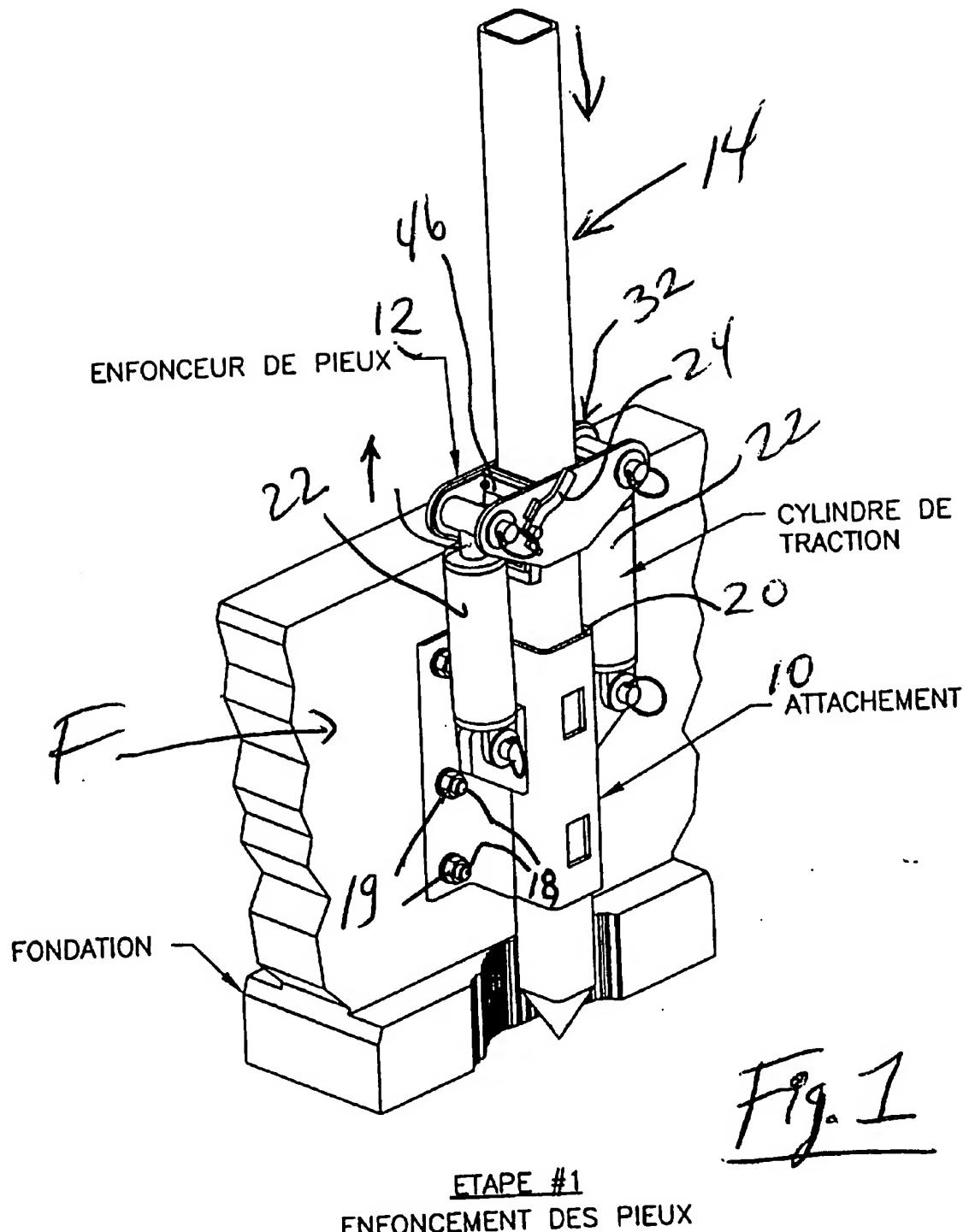
14. Le kit de la revendication 2, dans lequel
25 lesdits moyens d'immobilisation comprennent des soudures reliant le pieu auxdits moyens d'attachement.

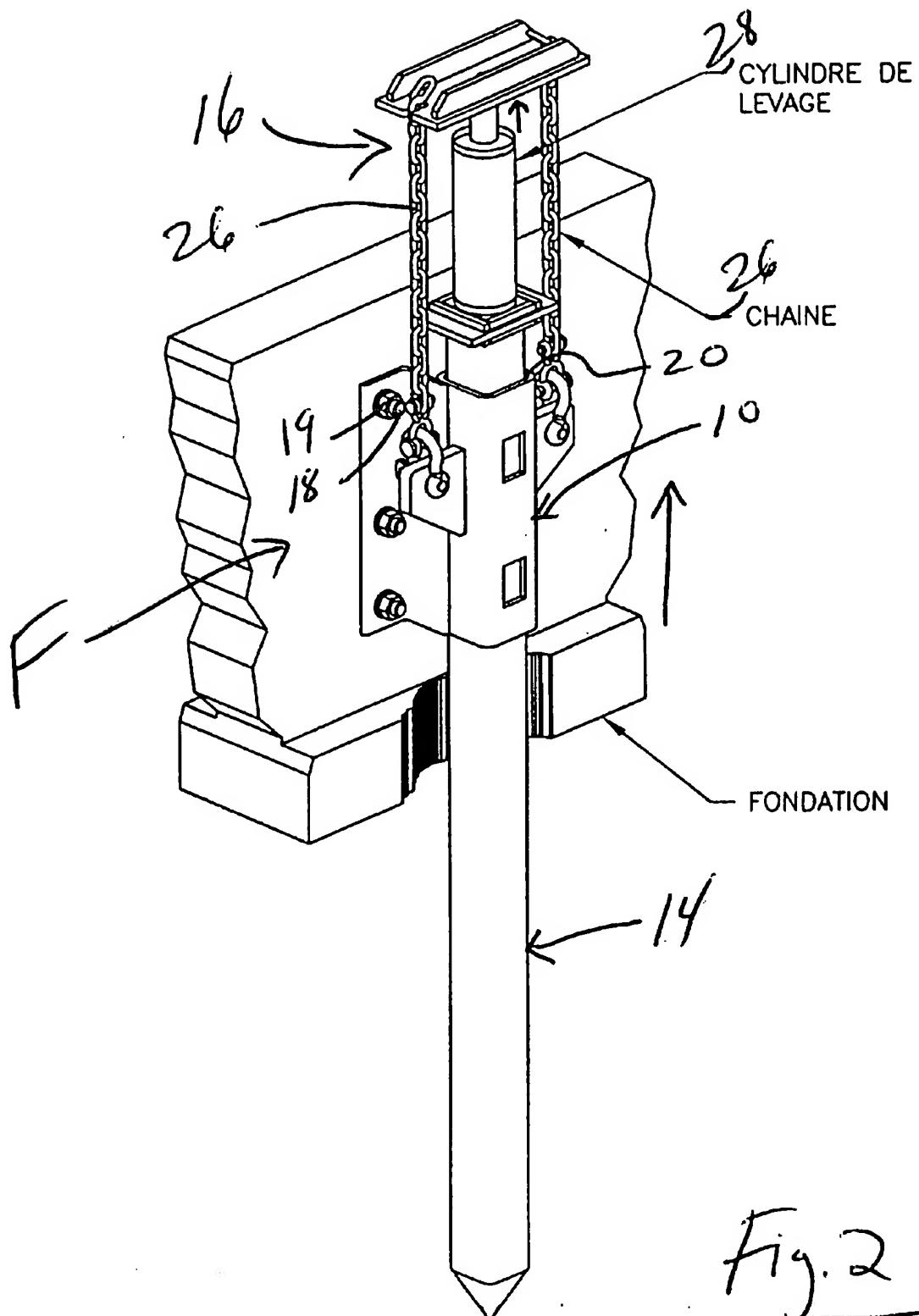
15. La méthode de la revendication 3, dans laquelle
30 le pieu est fixé par rapport à la fondation par des soudures reliant le pieu auxdits moyens d'attachement.

16. Le dispositif de la revendication 10, dans
35 lequel lesdits moyens de déplacement comprennent des cylindres attachés auxdits moyens d'agrippement et auxdits moyens d'attachement.

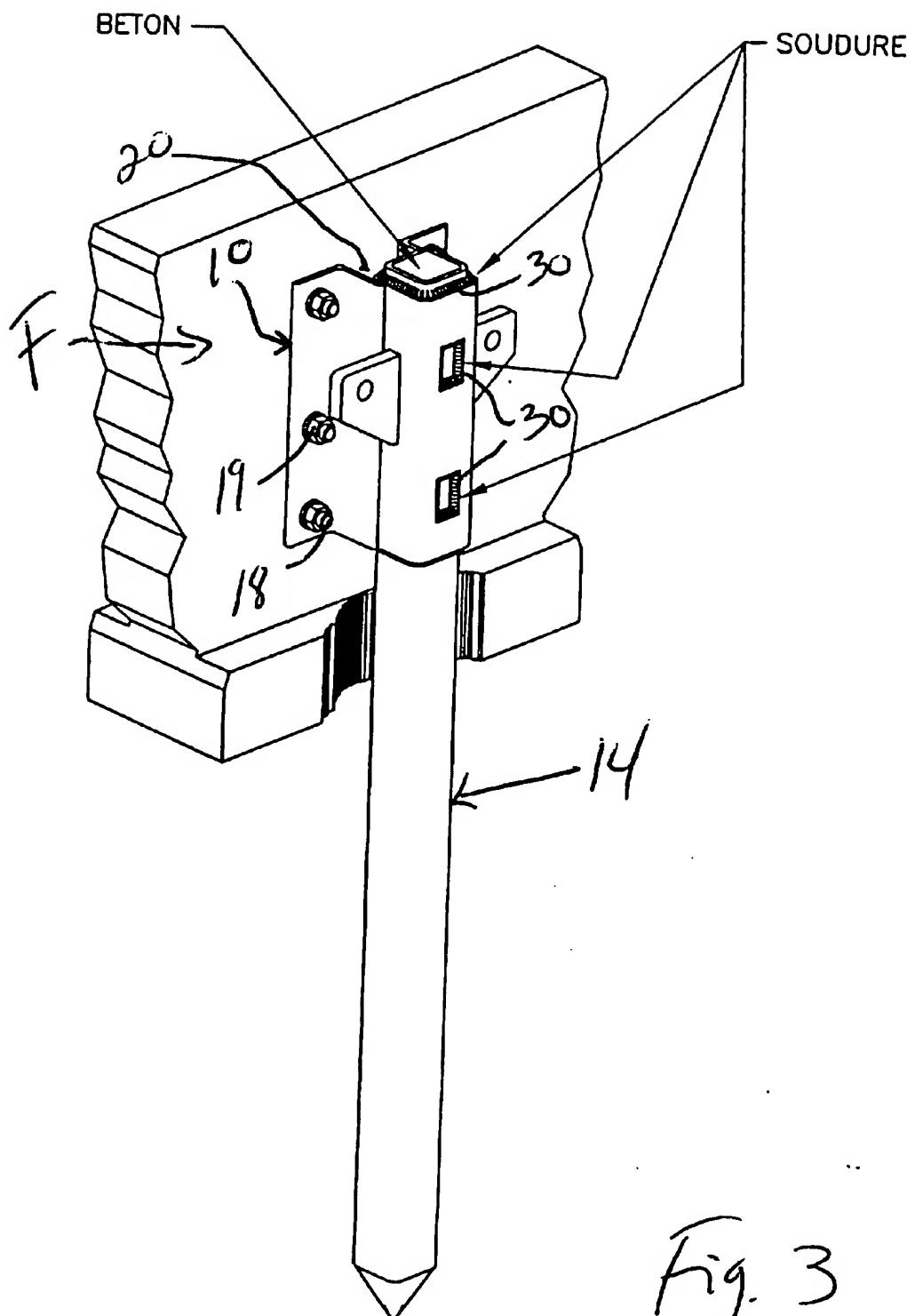
17. Le kit de la revendication 11, dans lequel
lesdits moyens de déplacement comprennent des
cylindres attachés auxdits moyens d'agrippement et
auxdits moyens d'attachement.

18. La méthode de la revendication 12, dans laquelle
lesdits moyens de déplacement comprennent des
cylindres attachés auxdits moyens d'agrippement et
auxdits moyens d'attachement.





ETAPE #2
SOULEVEMENT DE LA FONDATION



ETAPE #3
IMMOBILISATION

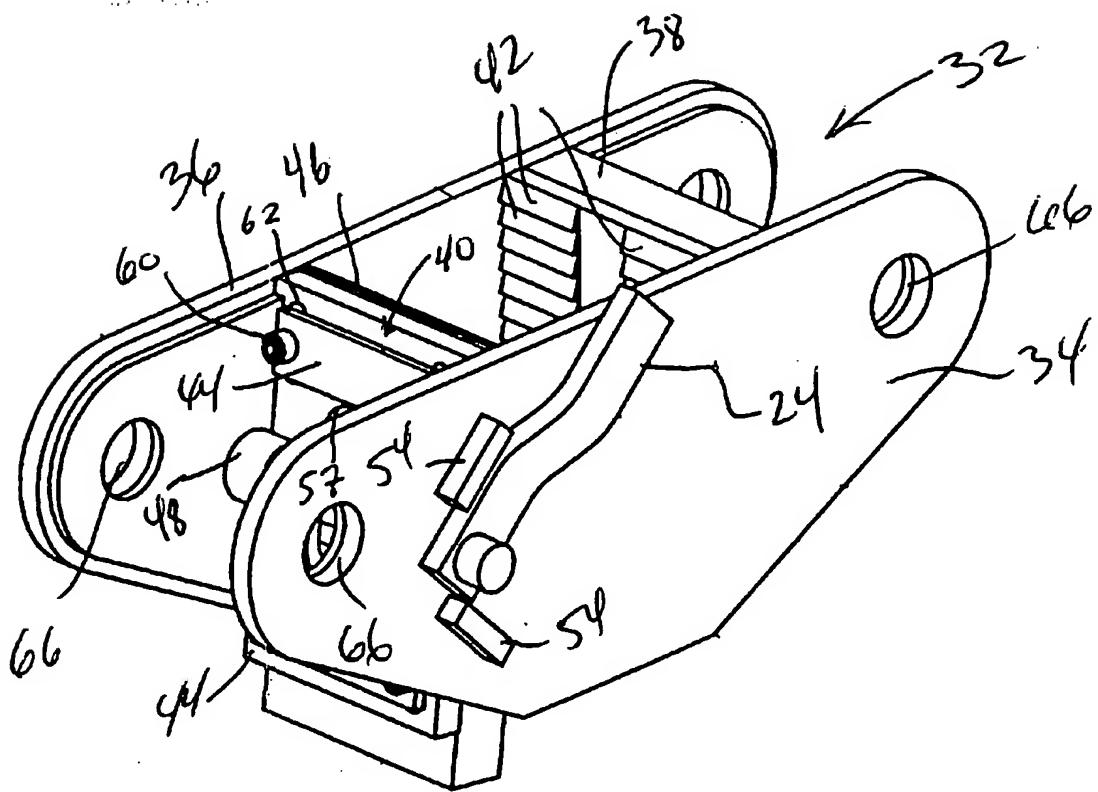
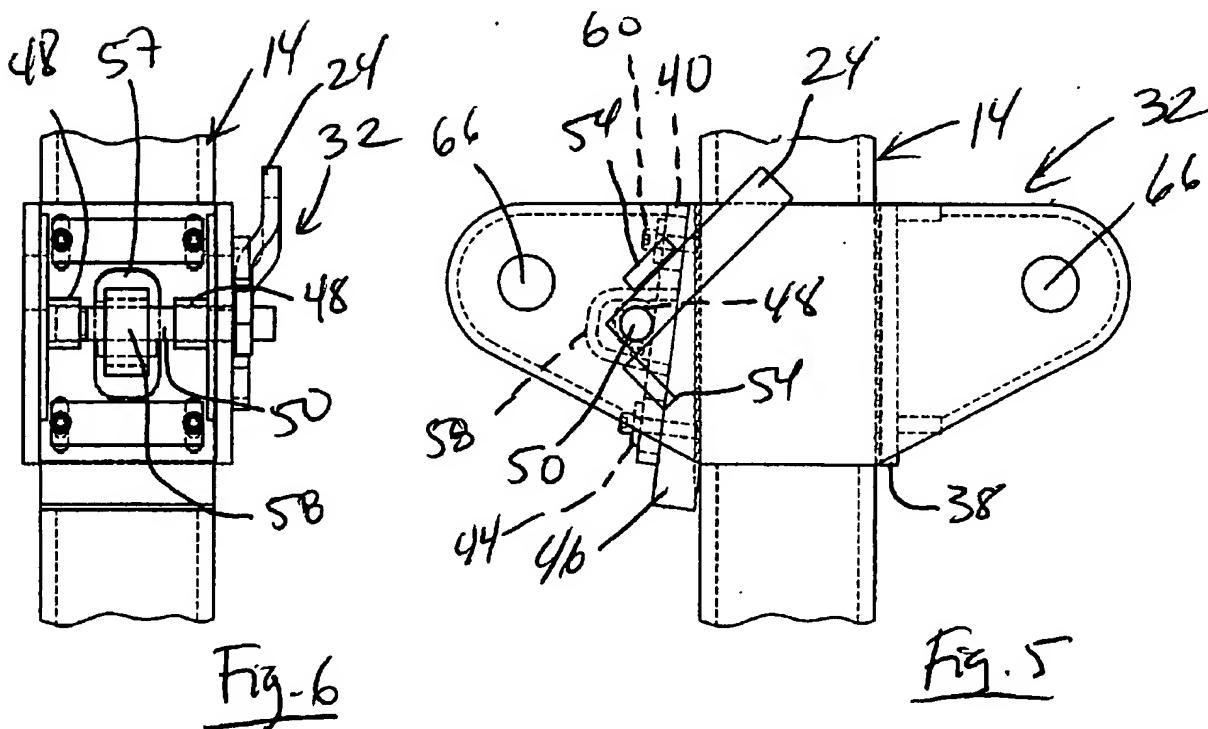
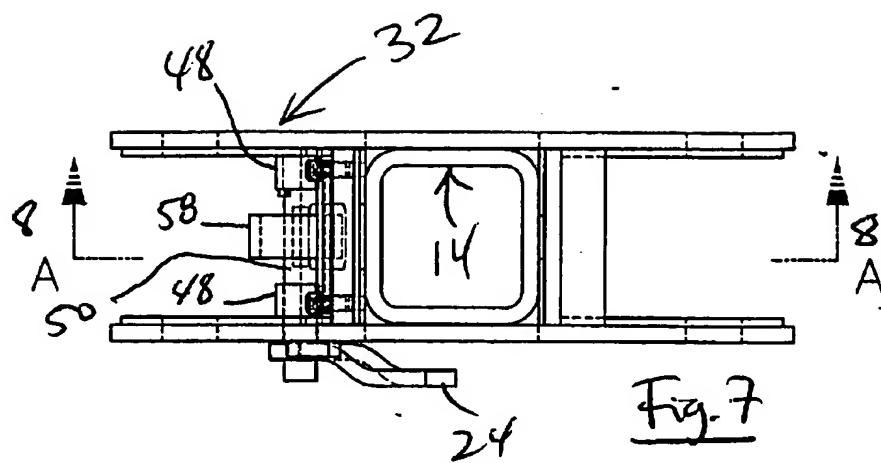


Fig. 4



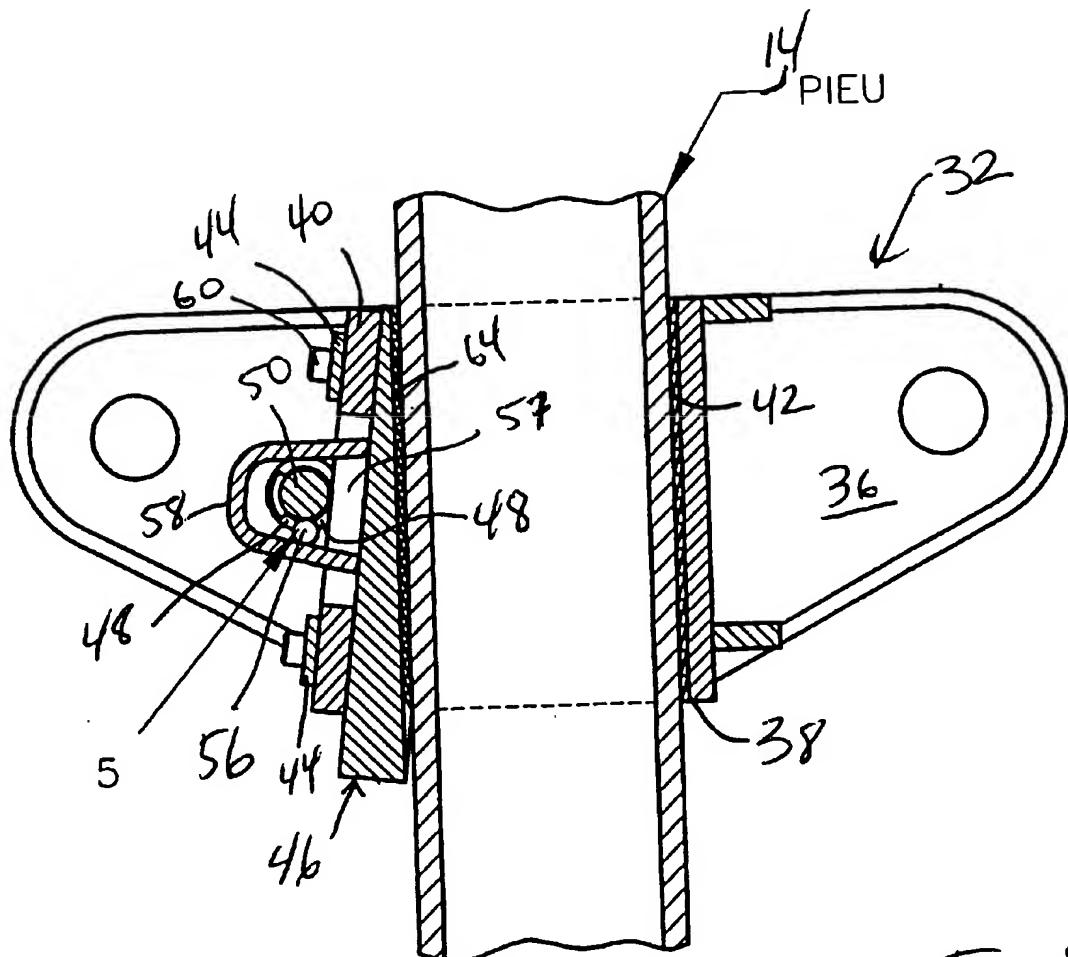
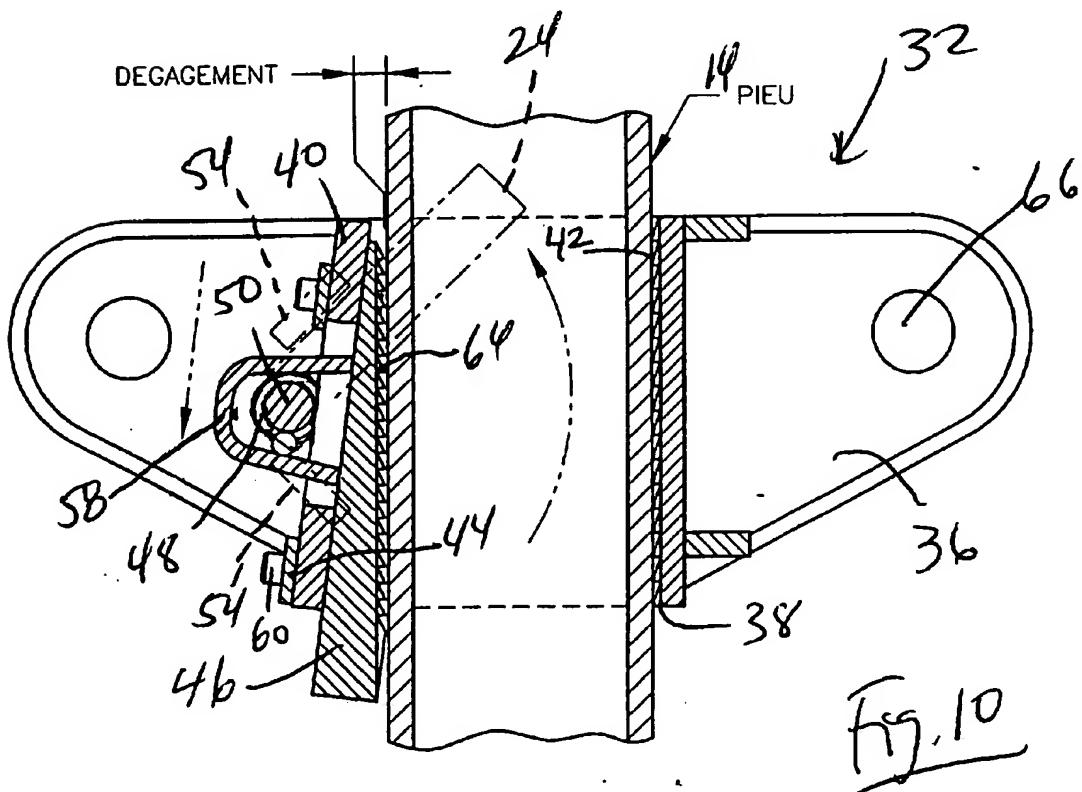
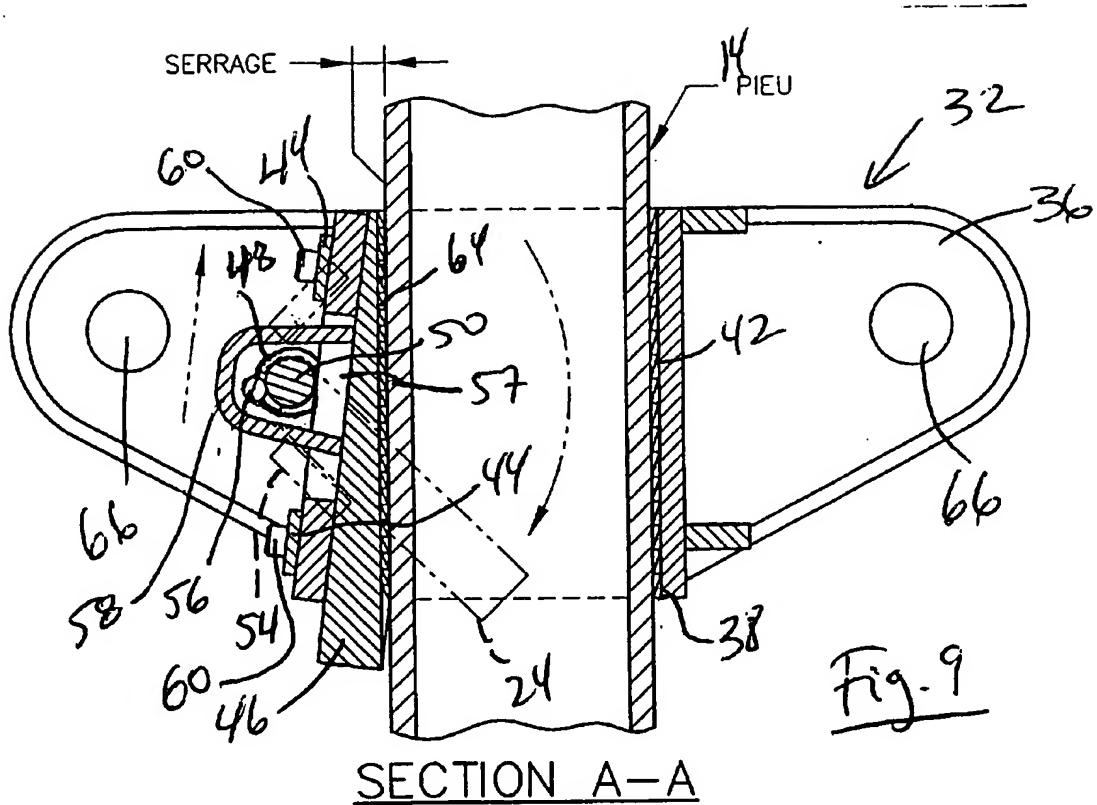


Fig. 8

SECTION A-A



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGES CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE (S) OR EXHIBIT (S) SUBMITTED ARE POOR**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox